

## 論文 (Original)

### PRTR対象農薬の地域別媒体別排出量推定法の検討

池貝隆宏，岡 敬一  
(環境情報部)

**A research on the method of estimating the amount of PRTR chemical substances in the agricultural chemicals on each city**

Takahiro IKEGAI, Keiichi OKA  
(Environmental Information Division)

We examined the method of estimating the amount of discharge of the PRTR substances in the agricultural chemicals on each city in Kanagawa prefecture, using the cultivation area and the amount of spraying by crops. And we examined the method of estimating the discharge rate of PRTR substances on each phase in every city, using the fugacity model (level 1). Then following results were obtained.

The demand rate by each agricultural chemicals derived this method reflected actual usage of the agricultural chemicals in Kanagawa prefecture. This method is superior to the method using the national demand rate.

As a result of calculating the discharge rate of PRTR chemicals on each phase in every city, it became obvious that many substances distribute into soil. And the substances used together in a rice field and a field had large regional difference of discharge rate. These regional difference reflected actual usage of the agricultural chemicals in Kanagawa prefecture.

**Keywords** : PRTR, agricultural chemicals, Amount of discharge on each city, Fugacity model

#### 1 はじめに

「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」に基づき、我が国でも PRTR (環境汚染物質排出移動登録) の運用が開始され、平成 15 年 3 月には平成 13 年度分の全国及び都道府県別のデータ公表が行われた。化学物質情報を市民へ普及し地域の環境リスクを減らしていくために、地方自治体にはこの公表データを核として地域の市民とリスクコミュニケーションを図っていくことが期待されているが、これを円滑に行うには、国から通知される都道府県別排出量のほかに、神奈川県内の市区町村ごとの排出量を把握しておく必要がある。

PRTR の対象となる第一種指定化学物質は全部で 354 種あるが、このうちの約 1/3 の 126 種は現在農薬として登録されている物質である。農薬製造事業所から排出される一部のものを除くと、これらのほとんどは農業や家庭園芸などの非点源から排出される物質として、農薬出荷量などの統計値等を用いて排出量が算出される。しかし、農薬は地域によってその使用状況が大きく異なっているため、市区町村別排出量を正しく推定するには、地域の農薬の使用実態を考慮した指標を導入する必要がある。そこで、ここでは、作物別製剤使用

量と作付面積を指標として市区町村別排出量を推定する手法を検討した。また、国が行う全国及び都道府県別の排出量推計においては、環境媒体別の排出量が算出されないため、農薬物性値を基礎として市区町村別の媒体別排出率の推定を行った (以下、「検討法」という)。

#### 2 都道府県別排出量推計法の概要と問題点

農薬の都道府県別出荷量は、毎年製剤毎に農薬要覧<sup>1)</sup>で公表されており、同一年度の県内出荷量がすべて県内で使用される (環境中に放出される) とみなせば、これに製剤毎の対象物質含有量を乗じて対象物質の県内排出量が算出される。現在国で検討されている都道府県別の排出量推定法もこのデータを基礎としている<sup>2)</sup>。

図 1 に都道府県別排出量推計法の概略を示す。

「第一種指定化学物質の排出量等の届出事項の集計の方法等を定める省令」では、届出対象外業種と家庭からの排出は分けて算出することになっている (第 5 条) ため、推計は需要分野 (施用対象) 別に行われる。その需要割合は、品目別分類表 (農薬工業会) に示される全国値を産業連関表等の統計値を使用して算出した補正係数で都道府県の数値に換算することによって算出される。ここで、

需要分野のうち果樹については、栽培種の地域差が大きいという理由から、栽培種毎に使用農薬を特定し、栽培面積を用いて正確な補正係数が算出される。さらに、非農耕地についても家庭園芸やゴルフ場など施用対象を細分化し、県内出荷量を最終的に7区分（水稲、野菜畑作、果樹、家庭園芸、ゴルフ場、森林、その他）の需要分野に配分するようになっている。

国が行う都道府県別排出量推計法により、神奈川県内の市区町村別排出量を推計した値は、実際の農薬使用状況等と比較すると、次のような問題点が認められた。

実際の使用状況と大きく異なる使用量が算出される製剤がある。（例；神奈川県では DDVP くん蒸剤は一般農業用、ピリダフェンチオン・プロチオホス乳剤はゴルフ場農薬として使用されているが、この推計法ではいずれも全量が「その他の非農耕地」に配分される。）

市区町村への細分化を考えた場合、畑作の地域差は無視できない。（例；神奈川県横須賀三浦地域で栽培される野菜は大部分が大根、スイカ、カボチャ等の露地野菜であるが、湘南地域ではトマトやキュウリなどの施設野菜が主力であり、施用される農薬の種類も異なっている。）

補正係数算出の過程で、農薬要覧記載の数値とは別の仮の農薬出荷量を導入したり、果樹の補正係数算出において収束計算を行うなど、推計のロジックが複雑であり、この推計の考え方を市区町村別排出量の推定にそのまま当てはめるのはリスクコミュニケーションにおける説明の明快さ、容易さの観点からみても難しい。媒体別の排出量が算出できない。

そこで、ここでは、これらの問題点を改善し、市区町村別媒体別排出量及び媒体別排出率を正しく見積もるために必要な農薬の使用状況の地域差を反映した指標を改めて選定し、わかりやすい推計ができる手法を手順化することを目的として検討を行った。

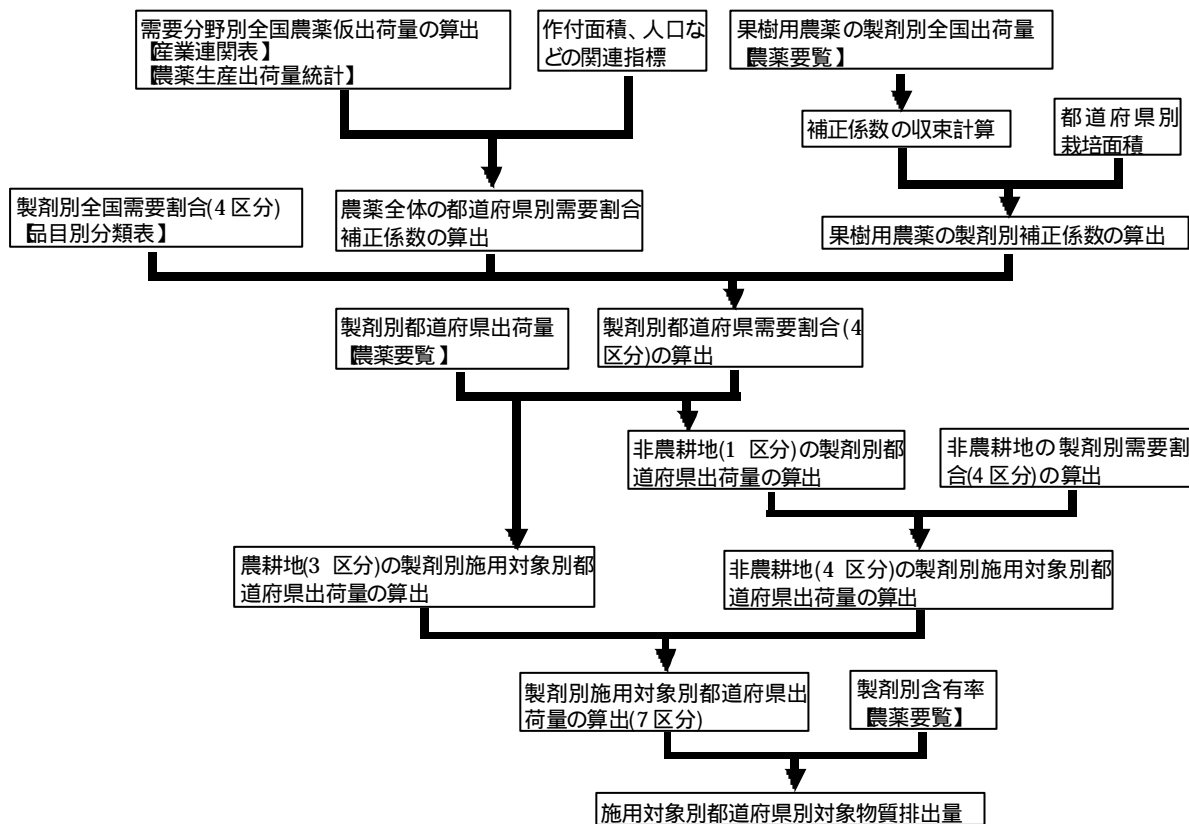
### 3 方法

#### 3.1 市区町村別排出量の推計方法

##### 3.1.1 推計の区分

排出量は、県内の農薬の使用場所及び使用形態から次のように5つのカテゴリーに区分し、算出を行った。

農耕地において環境中へ薬剤を放出する使用形態（散布、土壌施用及び土壌消毒）で施用される製剤【農地散布用】



【 】内は、根拠データの出典を示す。

図1 都道府県別排出量推計法の概要

くん蒸剤，くん煙剤，苗・種子等消毒剤，育苗箱施用剤，塗布剤など農地散布製剤以外の形態で使用される一般農業用製剤【その他の一般農業用】

ゴルフ場農薬【ゴルフ場用】

ゴルフ場農薬以外の非農耕地用製剤【非農耕地用】

家庭園芸用のエアゾル・ハンドスプレー剤及び除草剤【家庭園芸用】

ある製剤が複数のカテゴリで使用される場合もあり，その需要配分が問題となるが，これは表1に示すように整理した。

ゴルフ場用製剤は，神奈川県農業振興課が使用量調査を毎年実施しており，その報告値をこのカテゴリの県内使用量とする。したがって，県別出荷量からこの数値を差し引いたものが，その他のカテゴリの合計値となる。ここで，適用対象として宅地，非農耕地の登録がある農薬（主として除草剤）及び芝専用の製剤のうち，一般農作物にも施用可能な製剤はなかった<sup>3)</sup>ため，これに該当しない製剤を一般農業用製剤として扱った。家庭用及び非農耕地用の製剤は，それぞれ専用の製剤のほかにも兼用となるものも存在するため，これらについては散布可能面積で使用量を配分した。

### 3.1.2 農地散布製剤

一般農業用製剤のうち農地散布製剤については，適用作物別の標準使用量と市区町村別作付面積から市区町村別排出量を推計した。推計のフローを図2に示す。

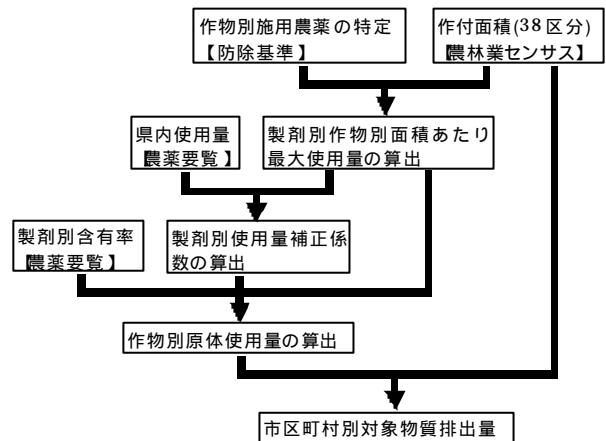
市区町村配分の基礎となる作付面積は，農林業センサス<sup>4)</sup>の市区町村別類別作付面積を使用した。同センサスの作物種別は，穀類，野菜，果樹など38区分である。この区分に基づき，神奈川県に出荷実績のあるPRTR対象成分を含む製剤に

ついて，作物別の施用製剤を県が定める防除基準<sup>5)</sup>により特定した。神奈川県内には10地域の養蚕地帯があるが，ここでは蚕毒農薬は原則として使用が禁止されている<sup>6)</sup>ため，養蚕地域を含む市区町村（5市5町，平成13年度現在）では蚕毒農薬は使用されないとして扱った。これらのデータを使用することで，地域に特有の農薬使用実態が反映されると考えられる。

はじめに，特定した製剤について，防除基準から栽培作物(k)ごとに製剤(j)別の農薬の使用方法，すなわち，散布時希釈倍率  $X(j,k)$ ，希釈液散布量  $Y(j,k)$ ，年間散布回数  $N(j,k)$ を調査し，(1)式により単位面積あたり製剤別作物別最大使用量  $W(j,k)$ を算出した。防除基準に記載がないが県内の出荷実績がある製剤については，登録内容から特定を行った。

$$W(j,k) = \frac{Y(j,k) \times N(j,k)}{X(j,k)} \quad \dots (1)$$

ここで，ひとつの作物について複数の使用方法が記載されている場合または使用方法が範囲指定されている場合には，使用量が最大となる使用方



【】内は，根拠データの出典を示す。

図2 農地散布製剤の推計フロー図

表1 使用量の需要配分方法

推計区分	対象となる製剤	使用量
農地散布用	または に該当しないもの	県別出荷量 - A
その他の一般農業用	または に該当しないもの	県別出荷量 - A
ゴルフ場用	農業振興課調査で報告されたもの	農業振興課調査による使用量 (A)
非農耕地用	非農耕地用または芝専用の登録を有するもの	【非農耕地専用】 県別出荷量 - A 【非農耕地・家庭兼用】 県別出荷量 - A を散布可能面積の比で配分
家庭用	家庭用，非農耕地用または芝専用の登録を有するもの	【家庭園芸専用】 県別出荷量 【非農耕地・家庭兼用】 県別出荷量 - A を散布可能面積の比で配分

\*散布可能面積：非農耕地用製剤の散布対象面積は，都市計画区域の土地利用種別のうち，「都市公園とゴルフ場を除いたオープンスペース面積」に「荒地・海浜・河川敷面積」及び「その他の空き地」を加えたものとし，家庭用製剤の散布対象面積は，住宅面積の20%とした。

法（希釈倍率は最小値，散布量は最大値）を採用した。また，液体施用剤で散布量の指定がないものについては，日本における液体施用剤の慣行散布量の最大値（水稻 150 リットル/10 アール，畑作物 300 リットル/10 アール，果樹 500 リットル/10 アール）<sup>7)</sup>を用いた。

次に，製剤別の県内使用量  $G(j)$ ，市区町村( $i$ )毎の作物別作付面積  $S(i,k)$ 及び最大使用量から，(2)式により製剤別使用量補正係数  $(j)$ を算出した。ここで，養蚕地域を含む市区町村の場合，蚕毒農薬における  $W(j,k)$ は 0 となる。養蚕地域を含む市町村に係る蚕毒農薬の  $S(i,k) \times W(j,k)$ は 0 になるが，これ以外の市町村については 0 とならないので，(2)式の分母は 0 にならない。

$$(j) = \frac{G(j)}{\sum_k \{S(i,k) \times W(j,k)\}} \quad \dots (2)$$

続いて，対象となる農薬原体( $h$ )について，養蚕地域及び非養蚕地域における作物別の原体使用量  $U(k,h)$ を(3)式によりそれぞれ算出した。ここで， $A(j,h)$ は製剤中原体含有率(%)， $S'(k)$ は養蚕地域または非養蚕地域における市区町村別作付面積の作物別合計値であり，養蚕地域において蚕毒農薬における  $W(j,k)$ は 0 となる。

$$U(k,h) = \sum_j \{S'(k) \times W(j,k) \times (j) \times A(j,h)/100\} \quad \dots (3)$$

最後に，(4)式により地域毎の作物別原体使用量を作付面積で配分し，作物の和を算出して市区町村別排出量  $M(i,h)$ とした。

$$M(i,h) = \sum_k \left\{ U(k,h) \times \frac{S(i,k)}{S'(k)} \right\} \quad \dots (4)$$

農薬要覧に示される農薬原体には，PRTR 対象成分と一致しないものが含まれるが，これらは分子量比で換算を行った。また，検疫くん蒸に使用される臭化メチルクン蒸剤及び青酸くん蒸剤は，いずれも点源として扱われるため，算定対象から除外した。

### 3.1.3 その他の一般農業用製剤

その他の一般農業用製剤は，使用量が施用対象作物の作付面積に比例するとみなし，(5)式により養蚕地域と非養蚕地域の区分毎に県内使用量を作付面積で配分して市区町村別排出量を算出した。なお，くん蒸剤については，施設栽培作物に対して施用されるため，作付面積には施設栽培面積を使用した。

$$M(i,h) = \sum_k \left\{ G(j) \times \frac{S(i,k)}{S'(k)} \times A(j,h)/100 \right\} \quad \dots (5)$$

### 3.1.4 その他の農薬

一般農業用製剤以外の農薬については，それぞれの特性を反映した市区町村別社会指標  $T(i)$ を選定し，使用量がこの指標に比例するとみなして(6),(7)式により市区町村別使用量を算出した。選定した社会指標は，ゴルフ場農薬が「市区町村別ゴルフ場面積」，非農耕地用製剤が「荒地，河川敷を含む都市公園以外のオープンスペース面積」，家庭園芸用製剤が「市区町村別世帯数」である。

$$M(i,h) = \sum_j \left\{ G(j) \times \frac{T(i)}{T_{total}} \times A(j,h)/100 \right\} \quad \dots (6)$$

$$T_{total} = \sum_i T(i) \quad \dots (7)$$

### 3.2 市区町村別媒体別排出率の推計方法

PRTR は，もともと大気，水域及び土壌のそれぞれの環境媒体への対象物質の排出量を明らかにすることを基本としている。しかし，国が行う農薬の排出量推計においては，前述のとおり媒体別の排出量は算定されていない。そこで，検討法では，農薬の放出環境をモデル化し，各モデル環境における平衡時の媒体別存在比をフガシティモデル(レベル 1)<sup>8)9)</sup>を用いて推計し，市区町村別の媒体別排出率を推計する手法を検討した。フガシティモデルには，対象物質の変換過程を考慮しない平衡モデルであるレベル 1，対象物質の流入，分解及び移流の速度(一次式)を考慮した定常速度平衡モデルであるレベル 2，媒体間移動速度がフガシティ差に比例するとした定常速度非平衡モデルであるレベル 3，流入速度，濃度及びフガシティが時間に依存するとした非定常速度非平衡モデルであるレベル 4 の 4 種の型がある。一般に，農薬の使用は間欠的であり，定常的に環境中に放出されることはないので，流入速度を考える必要はなく，また，放出後の挙動を予測することを目的としないため，速度論的な扱いをする必要もないため，ここでは最も基本的な型式であるレベル 1 を用いて推計を行った。

閉じた空間(モデル環境)の中で一定量の農薬の放出を考えたとき，環境中での分解・消失過程を考慮しなければ，放出された農薬は各媒体へ移行し，平衡状態となる。実際の環境では，降雨による流出など気象条件等により存在比は変化するが，このような放出後の消長は PRTR の範疇ではないので考慮しないとすれば，平衡時の各媒体( $l$ )における農薬の存在しやすさは，フガシティ容量  $Z(l)$ のみに依存する。一方，平衡状態では各媒体における農薬のフガシティは等しいので，フガシティを  $f$ ，媒体体積を  $V(l)$ とすれば，媒体中濃度

が  $C(l)$  のとき農薬の放出量  $M$  は次式で表される。

$$M = \sum_l M(l) = \sum_l C(l) \cdot V(l) = f \sum_l Z(l) \cdot V(l) \dots (8)$$

したがって、各媒体におけるフガシテ容量と媒体体積の積  $Z(l) \cdot V(l)$  の比が媒体別存在比、すなわち、平衡状態を仮定した場合の媒体別排出率に等しいと考えることができる。

一般の環境中における農薬の主たる存在状態は、大気相ではガス態、水相では溶存態、土壌及び底質相では吸着態であることから、媒体別のフガシテ容量は次式で表される<sup>8)9)10)11)</sup>。

$$\text{大気} : Z_{\text{air}} = 1/RT \dots (9)$$

$$\text{水} : Z_{\text{wat}} = 1/H \dots (10)$$

$$\text{底質} : Z_{\text{sed}} = K_{\text{oc}} \cdot \text{soi}/H \dots (11)$$

$$\text{土壌} : Z_{\text{soi}} = (1 - \dots) \times K_{\text{oc}} \cdot \text{soi}/H \dots (12)$$

$$\text{ただし, } K_{\text{oc}} = 0.48 \times \dots \times K_{\text{ow}} \dots (13)$$

ここで、 $R$  は気体定数 ( $8.31 \text{ Pa} \cdot \text{m}^3 / (\text{mol} \cdot \text{K})$ )、 $T$  は絶対温度 ( $\text{K}$ )、 $H$  は Henry 定数 ( $\text{Pa} \cdot \text{m}^3 / \text{mol}$ )、 $K_{\text{oc}}$  は有機炭素吸着定数 ( $1/\text{kg}$ )、 $K_{\text{ow}}$  はオクタノール/水分配係数 (-)、 $\dots$  は土壌孔隙率 (-)、 $\dots$  は土壌中有機炭素含有率 (-)、 $\text{soi}$  は土壌(底質)粒子比重 ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) である。

一方、農薬が使用される環境は、図3に示すように3種に区分することができる。くん蒸・くん煙は、屋内で薬剤が使用された後、開放され、残留する薬剤がすべて大気中へ放出されるため、100%大気排出とみなすことができる。くん蒸・くん煙剤及び水田農薬以外の薬剤は、大気と土壌の2相で構成される畑地で代表される環境への排出とみなせる。ここで、単位面積あたりのモデル環

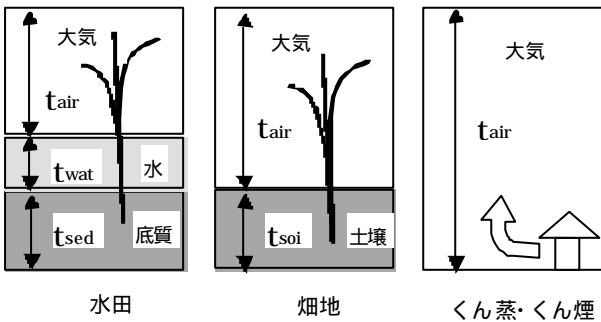


図3 農薬使用環境のモデル化

境を考えると、媒体別排出率はフガシテ容量と媒体層厚の積  $Z(l) \cdot t(l)$  の比に等しくなる。そこで、 $\dots$  の水田と  $\dots$  の畑地について、媒体層厚を決定し、使用原体ごとにフガシテ容量を算出し、次により市区町村別の媒体別排出率を算出した。

はじめに、各農薬原体 ( $h$ ) について 3.1 で算出した市区町村 ( $i$ ) ごとの使用環境 ( $m$ ) 別の製剤使用量から使用割合  $P(i, h, m)$  (%) を求めた。次に、

各原体の Henry 定数と有機炭素吸着定数から媒体別のフガシテ容量  $Z(h, l)$  を計算し、各原体の使用環境毎の媒体別存在比  $Q(h, l, m)$  を求め、次により市区町村別媒体別排出率  $F(i, h, l)$  (%) を算出した。

$$F(i, h, l) = \frac{\sum_m \{P(i, h, m) \times Q(h, l, m)\}}{\sum_m \{P(i, h, m) \times \frac{Z(h, l) \times t(l, m)}{Z_{\text{total}}(h) \times t_{\text{total}}(m)}\}} \dots (14)$$

$$Z_{\text{total}}(h) = \sum_l Z(h, l) \dots (15)$$

$$t_{\text{total}}(m) = \sum_l t(l, m) \dots (16)$$

Henry 定数等の物性データは、ICSC<sup>12)</sup>、HSDB<sup>13)</sup>、PhysProp<sup>14)</sup>等のデータベースから順次検索し、確定した。また、物性値以外の定数については、表2に示す数値を使用した。

表2 フガシテ容量算出に用いた物性値以外の定数

項目	設定値	設定根拠
土壌孔隙率	0.6	普通畑の一般的な数値 <sup>15)</sup>
土壌中有機炭素含有率	0.05	関東ローム層の有機物含有量実測値 <sup>16)</sup> 及び土壌中有機物の平均的な炭素率 <sup>16)</sup> から設定
土壌(底質)粒子比重 soi	1.5g/cm <sup>3</sup>	関東ローム層の土壌粒子比重実測値 <sup>16)</sup>
大気相高度 t <sub>air</sub>	1,000m	地表面の影響を直接受ける大気境界層の平均的高度
水深 t <sub>wat</sub>	0.05m	耕作中水田の一般的な管理水深
水田の底質相厚さ t <sub>sed</sub>	0.05m	環境予測モデルを用いたシミュレーションにおいて多
畑地土壌の深さ t <sub>soi</sub>	0.2m	用される設定値

## 4 結果及び考察

### 4.1 施用対象別需要割合

前述の方法で平成12農薬年度(平成11年10月~12年9月)において、神奈川県内で使用された実績のある農薬を特定したところ、表3のと

表3 使用実績のあるPRTR対象農薬の種類数

		殺虫剤	殺菌剤	殺虫殺菌剤	除草剤	計
全国対象農薬種類数		313 (486)	187 (419)	183 (241)	260 (407)	943 (1,553)
神奈川県	対象農薬種類数	137 (230)	74 (150)	23 (26)	86 (136)	320 (542)
	農地散布用	115	63	15	65	258
	その他の一般農業用	6	5	3	0	14
	ゴルフ場用	23	15	0	18	56
	非農耕地用	3	5	0	15	23
	家庭園芸用	6	6	6	17	35

注) ( )内は、PRTR対象物質を含有しない製剤を含む総数

おりとなった。農薬の種類数で見ると、国内で使用される農薬の約 1/3 が県内で使用されており、このうち約 60% が PRTR 対象成分を含有する製剤であった。さらに、そのうちの約 80% が農地散布用製剤に該当しており、種類別に見ると殺虫剤が最も多かった。

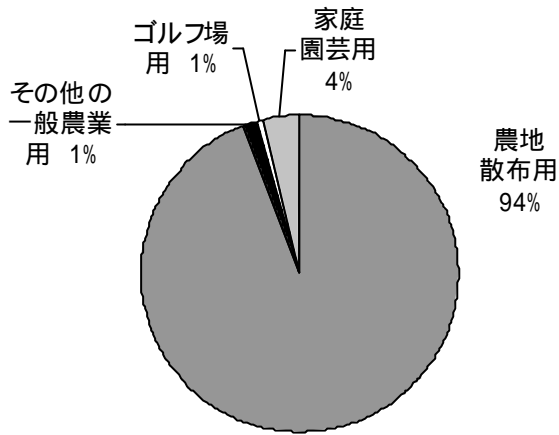


図4.1 TPNの推計区分別需要割合

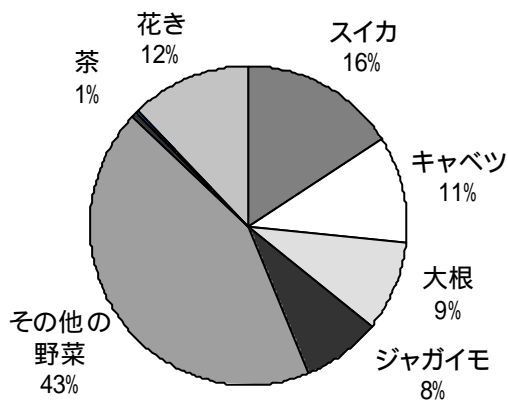


図4.2 TPNの農地散布の作物別需要割合

対象物質の需要配分をみると、最も多くの区分で使用されていたものは、TPN、チウラム及びペノミルの4区分であった。一方、農地散布のみで使用されていたものは64種あった。検討法で算出される需要割合の一例として、図4.1及び図4.2にTPNの推計区分別需要割合及び農地散布における作物別需要割合を示した。

平成14年12月現在の国の公表資料<sup>2)</sup>で神奈川県内の農薬の需要配分推計値を国の推計法と検討法で比較したところ、27種の製剤が比較可能であった。このうち、需要配分推計値が異なっていたものは12種であった。たとえば、国の推計法によれば、PAP粉剤は神奈川県内で約30%が稲作で使用されると推計されるが、防除基準を基礎とした検討法による推計においては、全量が畑作で

使用されると推計された。また、国の推計法では森林等に散布されると推計されるMEP乳剤は、検討法によると全量がゴルフ場で使用されると推計された。検討法による推計値は、県内の農薬使用の方針を示した防除基準やゴルフ場農薬使用量の実績値を使用しているため、図1に示した都道府県別推計法に比べると県内の農薬使用実態に近いと考えられる。

一方、殺虫剤や殺菌剤では、特定の病害虫が発生しなければ使用されない製剤も多いが、地域別の病害虫の発生実績をデータ化することができなかったため、検討法ではこれを考慮していない。これらのデータを付加することができれば、さらに実態に近い使用量を算出できると考えられる。

#### 4.2 市区町村環境排出量

県内で使用量が最も多かったD-Dについて、地域別環境排出量を検討法により算出したところ、県内の年間総排出量は302.6トン、最大は三浦市の81.4トン、中央値は1.8トンであった。市区町村間の比較を行うため、可住地面積あたりの排出量を算出し、地図表示したものを図5に示す。最大値は三浦市の3.1トン/km<sup>2</sup>、平均値は180kg/km<sup>2</sup>であった。三浦市は、首都圏で消費される野菜の主要生産地のひとつであり、農薬の使用量も多いことが伺える。

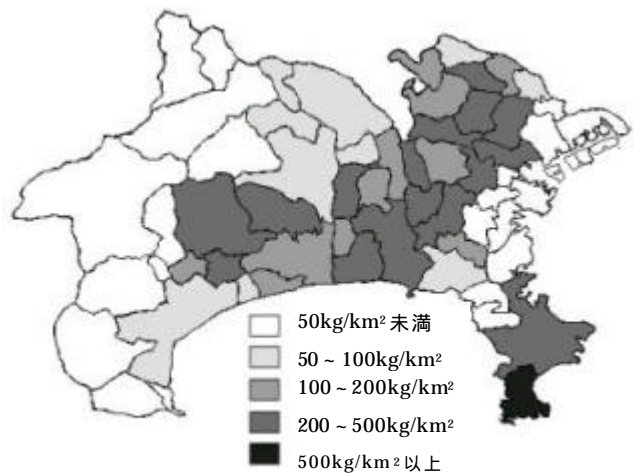


図5 D-Dの市区町村別排出密度

#### 4.3 媒体別排出率

神奈川県内で使用実績のある対象物質のうち、Henry定数の確定できなかったものを除く108種の原体について、県全体の媒体別排出率を算出した結果を表4に示した。

多くの物質は土壌に分配し、水や大気へ分配する物質はわずかであった。大気への排出率が高か



った物質は、D-D(100%)、クロルピクリン(99.6%)、メチルイソチオシアネート(98.7%)などの高揮発性の土壤消毒剤や臭化メチル(100%)、フルバリネート(55.4%)などのくん蒸・くん煙剤としての使用率が高い物質であった。水田で使用される農薬では、グルホシネート(86.5%)、パラコート(93.0%)などが大気への排出率が高く、水への排出率が高かったものは、グルホシネート(8.3%)、パラコート(6.6%)、ジクワット(5.9%)などであった。水田と畑地に併用される農薬は、媒体別排出率の地域差が大きかった。

表4 神奈川県全体の媒体別排出率

使用環境	媒体別排出率(%)			物質数	
	土壌	大気	水		
畑地のみ	>99.9	<0.1	-	50	70
	50~99.9	0.1~50	-	14	
	<50	>50	-	6	
畑地+くん蒸・くん煙	>50	<50	-	3	5
	<50	>50	-	2	
水田のみ	>90	<10	<10	8	
水田+畑地	>90	<5	<10	20	24
	10~90	5~30	<10	2	
	<10	>80	<10	2	
水田+畑地+くん蒸・くん煙	0.1	0.1	99.8	1(EPN)	

このような農薬の一例として、グルホシネートの市区町村別の媒体別排出率を表5に示す。水田農薬としての使用割合が大きい地域ほど水への排出率は高く、実際の農薬の使用実態と整合しており、これらの数値は妥当なものと考えられる。

表5 グルホシネートの地域別媒体別排出率の例

地域	環境別使用率(%)		媒体別排出率(%)		
	水田	畑地	大気	水	土壌
横浜市鶴見区	0	100	94.3	0	5.7
伊勢原市	20	80	75.4	20.0	4.5
海老名市	44	56	53.1	43.7	3.2

## 5 まとめ

PRTR対象農薬について、防除基準から求めた作物別製剤使用量と作付面積を指標として県内市区町村別の排出量を推計する手法を検討した。また、フガシティモデル(レベル1)を用いて市区町村別媒体別排出率を推定する手法を併せて検討した。

その結果、農薬毎の施用対象別需要割合は、全国の需要割合を基礎に算出した県別排出量と比較すると、実際の農薬使用状況を概ね反映しており、妥当な数値と認められた。

媒体別排出率を計算したところ、多くの農薬は土壌に分配した。また、水田と畑地で併用される農薬は、媒体別排出率の地域差が大きかった。これらの地域差は実際の使用実態と整合しており、妥当な数値と認められた。

## 参考文献

- 1)日本植物防疫協会：農薬要覧(2001)
- 2)環境省、経済産業省：届出外排出量の推計方法に関する考え方について(案)(2002)
- 3)化学工業日報社：2002年版 農薬の手引(2002)
- 4)神奈川県企画部統計課：2000年世界農林業センサス 神奈川県結果概要(2001)
- 5)神奈川県環境農政部農業振興課：病害虫雑草防除基準(2001)
- 6)神奈川県環境農政部農業振興課：神奈川県農薬安全使用指導指針(2001)
- 7)日本植物防疫協会：植物防疫講座第2版 農薬・行政編、173(1989)
- 8)D.Mackay：Finding fugacity feasible, *Environmental Science & Technology*, 13, 1218-1223(1979)
- 9)D.Mackey,S.Paterson：Calculating fugacity, *Environmental Science & Technology*, 15, 1006-1014(1981)
- 10)S.W.Karickhoff：Semi-empirical estimation of sorption of hydrophobic pollutants on natural sediments and soils, *Chemosphere*, 10, 833-846(1981)
- 11)S.W.Karickhoff：Pollutant sorption in environmental systems, *Environmental Exposure from Chemicals*, Boca Raton, 1, 49-65(1985)
- 12)International Chemical Safety Cards, IPCS
- 13)Hazardous Substance Data Bank, U.S.National Library of Medicine
- 14)PhysProp Database, Syracuse Research Corporation
- 15)山根一郎：改訂 土壌学の基礎と応用,20,農産漁村文化協会(1979)
- 16)土質工学会：土質試験法(1979)

特定研究 [平成13~14年度]

課題名：PRTRデータへの地域性の付加と活用に関する研究